

Spindelantrieb für einen Trenn- und/oder Erdungsschalter

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Spindelantrieb für einen Trenn- und/oder Erdungsschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung kann beispielsweise bei kombinierten Hochspannungs-Trenn- und Erdungsschaltern verwendet werden.

Aus der DE 36 08 481 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter bekannt, welche eine drehbar gelagerte Spindel besitzt, die mit dem beweglichen Schaltstück des Trennschalters antriebsmäßig gekuppelt ist, so dass das bewegliche Schaltstück bei Verdrehen der Spindel betätigt wird. An der Spindel ist ein Zahnrad angebracht, das mit einem mit einem elektromotorischen Antrieb gekoppelten Zahnantrieb zu ihrer Verdrehung und damit zur Betätigung des beweglichen Schaltstückes kämmt. Die Spindel ist zusätzlich auch mit einer Handkurbel verdrehbar. Zur Vereinfachung dieses Handbetriebs und zur Sicherstellung der Kopplung des Zahnrades mit dem Zahnantrieb bei gezogener Handkurbel ist das Zahnrad zwischen zwei Stellungen auf der Spindel von der Handkurbel verschiebbar, wobei es in der ersten Stellung mit dem Zahnantrieb kämmt und in der zweiten Stellung vom Zahnantrieb frei ist. Zwischen der Handkurbel und der Spindel sind steuerbare Verriegelungselemente vorgesehen.

Aus der DE 41 42 548 C2 ist ein Antrieb für einen Trennschalter mit einer von einem ~~Motor oder von Hand~~ antreibbaren und auf den Schalter wirkenden Antriebswelle bekannt, wobei ein als Schneckengetriebe ausgebildetes, Kraft vom Motor auf die Antriebswelle übertragendes Zahnradgetriebe vorgesehen ist.

Aus der DE 195 34 392 AS1 ist ein Antrieb für das bewegliche Kontaktstück eines Trenn-Erdungsschalters bekannt, wobei die Kontaktstück-Antriebswelle mit einer mit zwei eine V-Form bildenden radialen Schlitzten versehenen Antriebsscheibe gekuppelt

ist. Es sind zwei parallel zueinander und linear verschiebbare Antriebselemente vorgesehen, die jeweils in einen der Schlitze eingreifen und die Antriebsscheibe aus mittlerer Stellung in die erste und zweite Stellung verschwenken. Die Antriebselemente können durch auf von je einem Motor angetriebenen Gewindespindeln geschraubte Rollenmitnehmer mit einem Bolzenvorsprung gebildet sein, welcher jeweils in den zugehörigen Schlitz eingreift.

Aus der DE 38 02 394 A1 ist ein kombinierter Trenn- und Erdungsschalter für Hochspannung bekannt, wobei eine Antriebsvorrichtung mit einer Gewindespindel, einer Wandermutter und einem Motor eine in Längsrichtung verschiebbare Schaltstange aufwärts und abwärts bewegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spindelantrieb für einen Trenn- und/oder Erdungsschalter in optimierter Ausführung anzugeben.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass beim vorgeschlagenen Spindelantrieb keine Umlenkung hinsichtlich der Bewegungsrichtung erforderlich ist, sondern eine lineare Adaption erfolgt. Es ist kein Getriebe erforderlich, wodurch sich ein hoher Wirkungsgrad ergibt. Die Bewegung wird 1:1 übertragen. Es ist eine einfache Lagerung der zu bewegenden Teile möglich. Ein einziger Motor genügt für die mehrpolige (mehrphasige), beispielsweise dreipolige Bewegung des Schaltgerätes. Der Motor kann mit kleiner Kraft über die Spindel sehr genau positionieren. Die eingestellten Positionen „Kontakt“, „Erdung“, „Mittelstellung“ können sehr einfach gehalten werden.

Weitere Vorteile sind aus der nachstehenden Beschreibung ersichtlich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schaltkammergehäuses mit Spindeltrieb,

Fig. 2 einen seitlichen Schnitt durch den Spindeltrieb.

In Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Schaltkammergehäuses mit Spindeltrieb dargestellt. Es ist ein Schaltkammergehäuse 1 einer gasisolierten Schaltanlage zu erkennen, in dessen Innenraum mehrere Sammenschienen 2 verlaufen, wobei als Schaltgerät ein dreipoliger (dreiphasiger), kombinierter Trenn- und Erdungsschalter 20 vorgesehen ist. Dieser kombinierte Trenn- und Erdungsschalter 20 weist einen zentralen Kontaktträger 5 je Pol (Phase) auf, welcher jeweils elektrisch mit einem Abzweig 21 verbunden ist. Der Trenn- und Erdungsschalter 20 weist ferner auf:

- einen Erdungsschalterkontakt 4 je Pol, welcher mit der auf Erdpotential liegenden Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 verbunden ist,
- einen Trennerschalterkontakt 18 je Pol, welcher mit einer Sammelschiene 2 verbunden ist.

Mit Hilfe von innerhalb der Kontaktträger 5 linear beweglicher Kontaktstifte 16 ermöglicht der Trenn- und Erdungsschalter 20 alternativ

- eine elektrische Verbindung Sammelschienen 2 – Trennerschalterkontakte 18 – Kontaktstifte 16 – Kontaktträger 5 – Abzweig 21 (Position „Kontakt“),
- eine elektrische Verbindung Abzweig 21 – Kontaktträger 5 – Kontaktstifte 16 – Erdungsschalterkontakte 4 – Erdpotential der Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 (Position „Erdung“),
- eine Trennung zwischen Abzweig 21 und Sammelschienen 2 und sowie zwischen Abzweig 21 und Erdpotential der Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 bei Mittelstellung der Kontaktstifte 16 innerhalb der Kontaktträger 5 (Position „Mittelstellung“).

Die Kontaktstifte 16 sind über eine Isolationsstange 15 je Pol (Phase) und ein für alle Pole (Phasen) gemeinsames Verbindungsjoch 13 mit einer Spindel 10 verbunden, wodurch die zur Durchführung von Schaltvorgängen gewünschte lineare Verschiebung

der Kontaktstifte 16 relativ zu den feststehenden Erdungsschalterkontakten 4 und Trennerschalterkontakten 18 erfolgt. Der Antrieb der Spindel 10 (translatorische Spindelbewegung) erfolgt durch Drehung einer Spindelmutter 11, welche über eine Lagerung 7 in einem Spindelmuttergehäuse 6 drehbar gelagert ist. Die Drehung der Spindelmutter 11 kann beispielsweise unter Einsatz eines Motors und eines Keilriemens oder durch Einsatz mindestens eines Zahnrades erfolgen (wobei hierbei die Spindelmutter 11 mit einem Außen-Zahnkranz versehen ist). Vorteilhaft genügt ein einziger Motor zur Durchführung der dreipoligen (dreiphasigen) Bewegung der Kontaktstifte 16 des Trenn- und Erdungsschalters. Selbstverständlich ist auch ein auf die Spindel 10 einwirkender Handantrieb des Trenn- und Erdungsschalter 20 vorgesehen.

Die Durchführung der Sammelschienen 2 sowie des Abzweiges 21 aus dem Schaltkammergehäuse 1 erfolgt in allgemein bekannter Weise unter Einsatz mehrerer geeigneter Isolierflansche 3.

In Fig. 2 ist ein seitlicher Schnitt durch den Spindelantrieb dargestellt. Es ist ein Abschnitt eines Schaltkammergehäuses 1 mit dem dreipoligen (dreiphasigen), kombinierten Trenn- und Erdungsschalter 20 zu erkennen. Drei Kontaktträger 5 dienen zur Führung der Kontaktstifte 16 und zur wahlweisen Kontaktierung dieser Kontaktstifte 16 mit Trennerschalterkontakten 18 oder Erdungsschalterkontakten 4. Die elektrische Kontaktierung selbst erfolgt zweckmäßig jeweils über Spiralfederkontakte (Kontaktringe) 19, welche die Kontaktstifte 16 im Kontaktierungsfall federnd und eng umschließen.

Die Kontaktstifte 16 sind über drei getrennte Isolationsstangen 15 mit einem gemeinsamen Verbindungsjoch 13 verbunden, an welchem die Spindel 10 sowie zu beiden Seiten der Spindel je ein Führungsbolzen 22 montiert sind, wobei sowohl die Spindel 10 als auch die beiden Führungsbolzen 22 die Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 durchbrechen. Wie vorstehend bereits erwähnt, erfolgt der Antrieb der translatorisch bewegbaren Spindel unter Einsatz der drehbaren Spindelmutter 11, welche unter Verwendung einer Lagerung 7 drehbeweglich im Spindelmuttergehäuse 6 montiert ist.

Während der translatorischen Bewegung der Spindel 10 gleiten die beiden Führungsbolzen 22 in Linearführungen 12, welche mit der Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 fest verbunden sind. Gasdichte, kappenförmige Abdeckungen 14 greifen an der Außenseite der Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses 1 über die Führungsbolzen 22 und die Spindel 10. Im Innenraum dieser Abdeckungen 14 befindet sich Isoliergas 17, wie auch im Innenraum des Schaltkammergehäuses 1. Durch die Linearführungen 12 ergibt sich ein sehr genaues Eintauchen der Kontaktstifte 16 in die Spiralfederkontakte 19.

Zweckmäßig erfolgt mit Hilfe der sich innerhalb der Abdeckungen 14 translatorisch bewegendenden Führungsbolzen 22 gleichzeitig eine abgedichtete Stellungsanzeige 8 zur Anzeige der aktuellen Stellung des Trenn- und Erdungsschalters 20.

Bei der vorstehend erläuterten Ausführungsform befinden sich die Spindel und die zugeordneten Antriebskomponenten im Gasraum des Schaltkammergehäuses. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist es aufgrund der geometrischen Gestaltung des Spindelantriebes auch möglich, die einzelnen Phasen isoliert aus dem Schaltkammergehäuse 1 herauszuführen. Dies erfolgt zweckmäßig über die Isolationsstangen 15, welche über abgedichtete Durchbrüche durch die Wandung des Schaltkammergehäuses 1 geführt sind, wobei bei dieser alternativen Ausführungsform Verbindungsjoch 13, Spindel 10, Spindelmutter 11, Spindelmuttergehäuse 6, Lagerung 7, Führungsbolzen 22, Linearführung 12 und Stellungsanzeige 8 außerhalb des Schaltkammergehäuses 1 angeordnet sind.

Auch wenn im Ausführungsbeispiel der Antrieb für einen Trenn- und Erdungsschalter verwendet wird, ist es in gleicher Art und Weise möglich, den Antrieb auch für einen Trennschalter oder für einen Erdungsschalter einzusetzen. Des gleichen ist der Antrieb nicht auf eine bestimmte Zahl an Phasen beschränkt, d. h. der Antrieb eignet sich universell für Schaltgeräte mit zwei, drei, vier usw. Polen (Phasen).

Beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel dient ein einziger Antrieb + eine einzige Ansteuerung für die Betätigung mehrerer Phasen (Pole). Alternativ sind folgende Varianten möglich:

- Je Phase (Pol) ist eine separate Spindel mit separatem Antrieb vorgesehen, wobei eine einzige Ansteuerung für die Betätigung mehrerer Phasen (Pole) dient.
- Je Phase (Pol) ist eine separate Spindel mit separatem Antrieb vorgesehen, wobei für die Betätigung jeder Phase (eines jeden Pols) eine separate Ansteuerung dient. Mit dieser Ausführungsform sind einpolige Kurzunterbrechungen realisierbar.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|----|--|
| 1 | Schaltkammergehäuse |
| 2 | Sammelschiene |
| 3 | Isolierflansch |
| 4 | Erdungsschalterkontakt |
| 5 | Kontaktträger |
| 6 | Spindelmuttergehäuse |
| 7 | Lagerung |
| 8 | Stellungsanzeige |
| 9 | — |
| 10 | Spindel |
| 11 | Spindelmutter |
| 12 | Linearführung |
| 13 | Verbindungsjoch |
| 14 | gasdichte Abdeckung |
| 15 | Isolationsstangen |
| 16 | Kontaktstift |
| 17 | Isoliergas |
| 18 | Trennerschalterkontakt |
| 19 | Spiralfederkontakt |
| 20 | kombinierter Trenn –und/oder Erdungsschalter |
| 21 | Abzweig |
| 22 | Führungsbolzen |

Patentansprüche

1. Spindelantrieb für einen Trenn und/oder Erdungsschalter, wobei eine drehbeweglich in einem Spindelmuttergehäuse (6) gelagerte Spindelmutter (11) eine Spindel (10) translatorisch bewegt und hierdurch Kontaktierungselemente des Schaltgerätes translatorisch verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (10) über ein für alle Phasen bzw. Pole gemeinsames Verbindungsjoch (13) und eine Isolationsstange (15) je Phase bzw. Pol einen in einem Kontaktträger (5) geführten Kontaktstift (16) betätigt.

2. Spindelantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Verbindungsjoch (13) mindestens ein Führungsbolzen (22) parallel zur Spindel (10) angeordnet und in einer Linearführung (12) geführt ist.

3. Spindelantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungselemente in einem Schaltkammergehäuse (1) angeordnet sind und sowohl Spindel (10) als auch Führungsbolzen (22) die Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses (1) durchbrechen.

4. Spindelantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Abdeckungen (14) über Spindel (10) und Führungsbolzen (22) greifen, wobei sich vorzugsweise ein auch innerhalb des Schaltkammergehäuses (1) eingesetztes Isoliergas (17) innerhalb der Abdeckungen befindet.

5. Spindelantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Führungsbolzen (22) auf eine Stellungsanzeige (8) für die Position des Schaltgerätes einwirkt.

6. Spindelantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungselemente in einem Schaltkammergehäuse (1) angeordnet sind und die Isolationsstangen (15) die Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses durchbrechen.

7. Spindelantrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spindelmuttergehäuse (6) an der Gehäusewandung des Schaltkammergehäuses (1) befestigt ist.

8. Abwandlung des Spindelantriebes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Pol eine separate Spindel mit separatem Antrieb zugeordnet ist.

9. Spindelantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Antrieb eine eigenständige Ansteuerung zugeordnet ist.

Fig.1

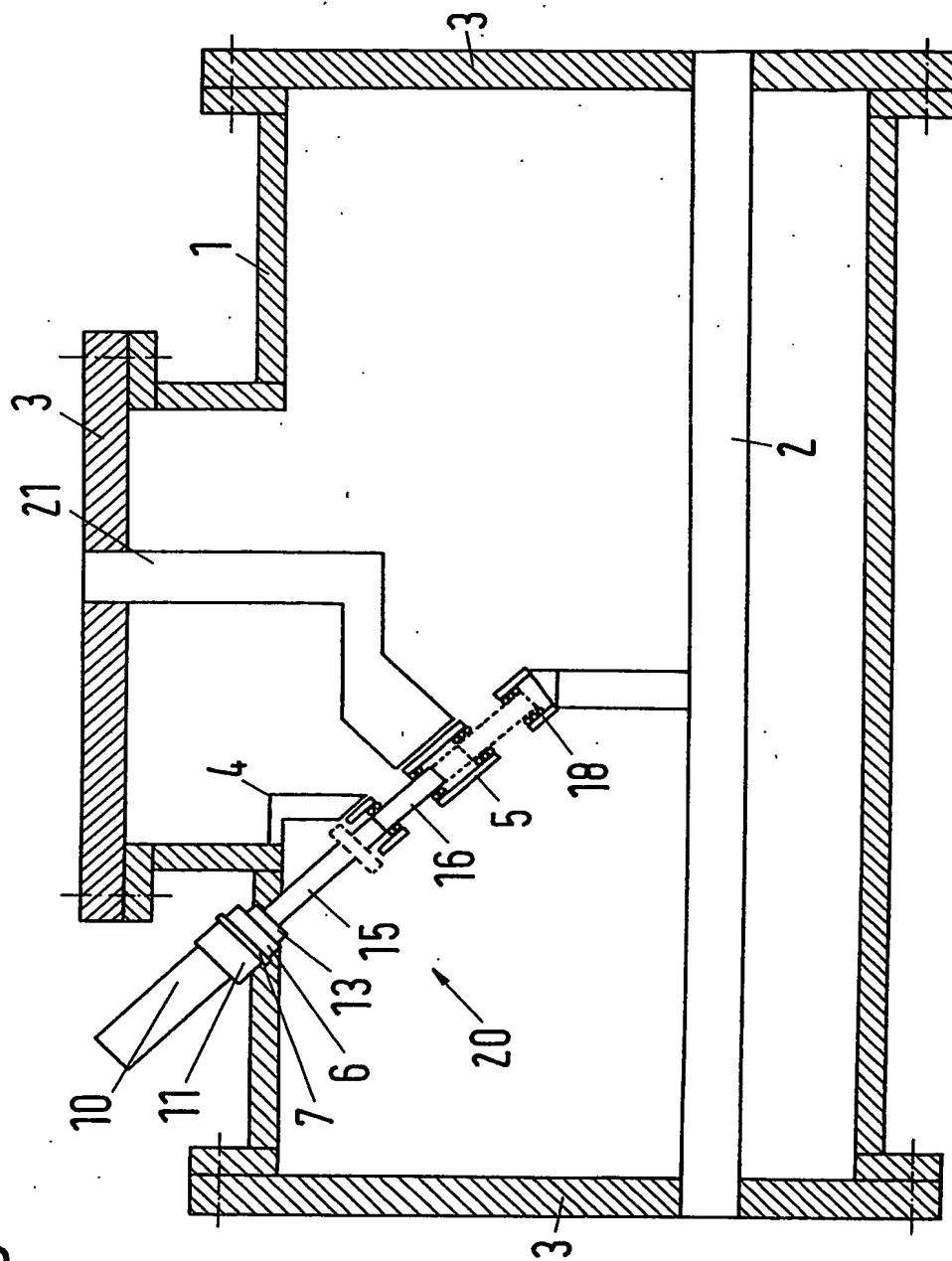
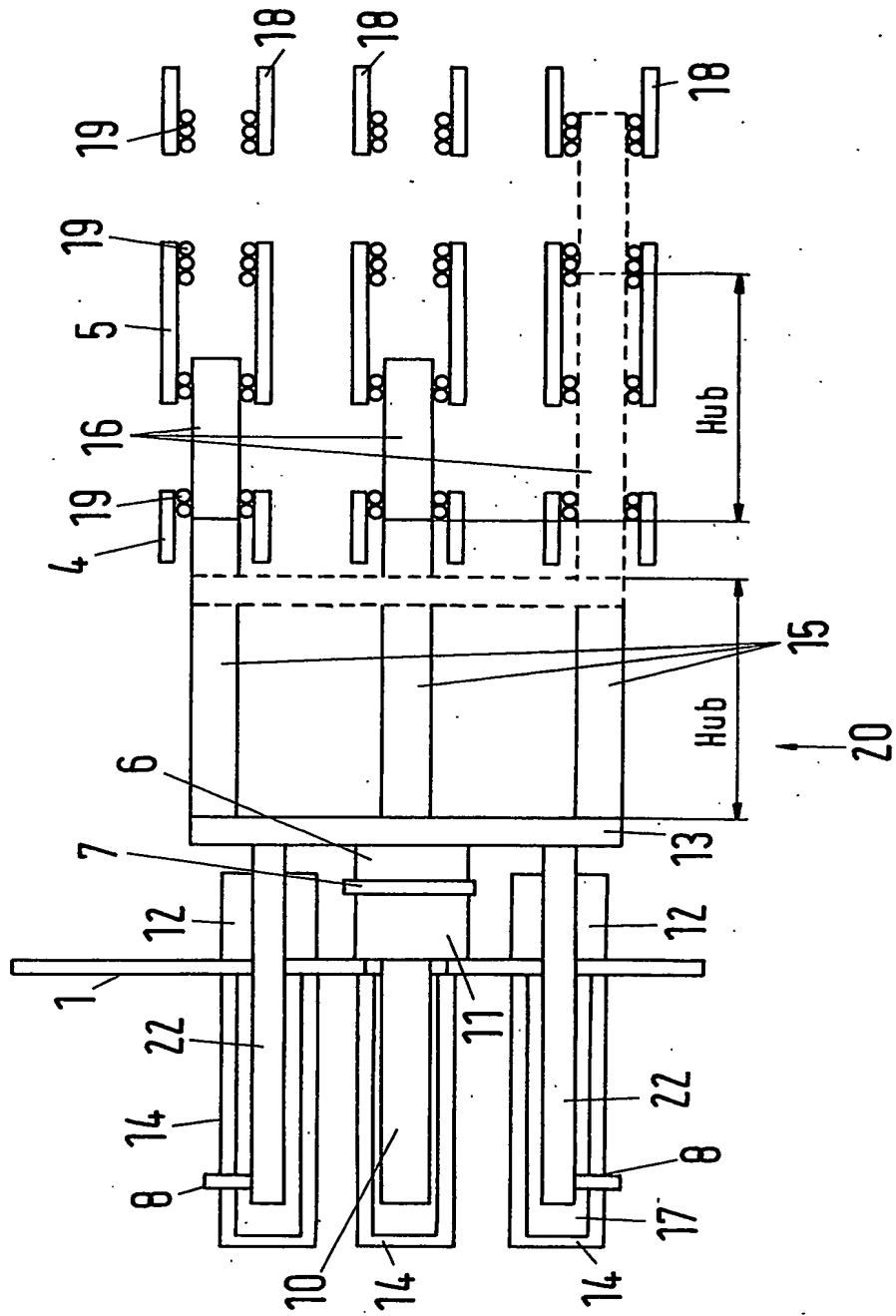


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/013003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H3/40 H01H3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 08 481 A1 (BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE) 17 September 1987 (1987-09-17) cited in the application the whole document	1
A	US 5 530 414 A (REYNOLDS ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25) figures 2,4	1
A	US 3 198 908 A (STAAK JULIUS H) 3 August 1965 (1965-08-03) figures	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 February 2005

Date of mailing of the International search report

18/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Socher, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/013003

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3608481	A1	17-09-1987	DE 3779680 D1 EP 0237857 A2 JP 62226516 A	16-07-1992 23-09-1987 05-10-1987
US 5530414	A	25-06-1996	AU 7833794 A WO 9508179 A1 ZA 9409716 A	03-04-1995 23-03-1995 16-08-1995
US 3198908	A	03-08-1965	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01H3/40 H01H3/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 08 481 A1 (BBC AKTIENGESSELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE) 17. September 1987 (1987-09-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 5 530 414 A (REYNOLDS ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25) Abbildungen 2,4	1
A	US 3 198 908 A (STAAK JULIUS H) 3. August 1965 (1965-08-03) Abbildungen	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Socher, G

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3608481	A1	17-09-1987	DE	3779680 D1	16-07-1992
			EP	0237857 A2	23-09-1987
			JP	62226516 A	05-10-1987
US 5530414	A	25-06-1996	AU	7833794 A	03-04-1995
			WO	9508179 A1	23-03-1995
			ZA	9409716 A	16-08-1995
US 3198908	A	03-08-1965	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.